

**Proceso de Acompañamiento a la
Implementación del MESCP
Subsistema de Educación Regular**

Documento de trabajo

**Orientaciones para el
fortalecimiento de Ciencias
Naturales en Educación Primaria
Comunitaria Vocacional**

Guía de Estudio





Proceso de Acompañamiento a la Implementación del MESCP

Orientaciones para el fortalecimiento de Ciencias Naturales en Educación Primaria Comunitaria Vocacional Primera Edición, 2019

Ministro de Educación

Roberto Iván Aguilar Gómez

Viceministro de Educación Superior de Formación Profesional

Eduardo Cortez Baldiviezo

Viceministro de Educación Regular

Valentín Roca Guarachi

Viceministro de Educación Alternativa y Especial

Noel Aguirre Ledezma

Director General de Formación de Maestros

Luis Fernando Carrión Justiniano

Coordinador Nacional del PROFOCOM-SEP

Armando Terrazas Calderón

Equipo de redacción

Equipo Técnico PROFOCOM-SEP

Cómo citar este documento:

Ministerio de Educación (2019). "Orientaciones para el fortalecimiento de Ciencias Naturales en Educación Primaria Comunitaria Vocacional". Proceso de Acompañamiento a la Implementación del MESCP. La Paz, Bolivia

Depósito Legal: 4-2-73-19 P.O.

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Denuncie al vendedor al PROFOCOM-SEP, Telf. 2442144

**Orientaciones para el
fortalecimiento de Ciencias
Naturales en Educación
Primaria Comunitaria
Vocacional
Guía de Estudio**

2019



Índice

Introducción	5
El Enfoque Biocéntrico en Ciencias Naturales	6
Primera parte	
1. Capacidades, Potencialidades y Cualidades en el Desarrollo de Ciencias Naturales desde el énfasis en la convivencia Biocéntrica Comunitaria	9
Segunda parte	
1. Diagnóstico.....	13
1.1. La evaluación, herramienta de retroalimentación del proceso educativo en la práctica pedagógica de las maestras y maestros	13
1.2. Orientaciones para la implementación de la prueba.....	14
1.3. Ítems para una prueba de Ciencias Naturales	16
Tercera parte	
1. Estrategias.....	20
1.1. Ejercitando el ojo científico.....	20
1.2. ¿Cómo desarrollar la capacidad de comprender y reconocer las necesidades vitales de los seres vivos?	24
1.3. ¿Cómo desarrollar la capacidad de observar?.....	25
1.4. ¿Cómo desarrollar la capacidad de identificar, describir y valorar?	26
1.5. ¿Como desarrollar del conocimiento científico y la capacidad de investigar?	32
1.6. Pasos para el desarrollo de la investigación	33

Anexos

Contenidos del Área de Ciencias Naturales.....	35
Las papas, la nutrición y la alimentación.....	41

Introducción

El currículo, acuña las demandas y visiones respecto a la educación de un país, para ello que utiliza diferentes elementos como: fundamentos ideológicos, políticos, psicopedagógicos, epistemológicos y otros que refuerzan su sentido de identidad y pertinencia respecto a un determinado contexto político, económico y social. El Currículo Base del Sistema Educativo Plurinacional de Bolivia, responde a una nueva visión y modelo de Estado: Social Comunitario y Productivo, en la que la educación es el pilar fundamental para responder a problemáticas aún no resueltas por anteriores modelos de educación como: la condición colonial y neocolonial de la educación, la dependencia económica, la desvalorización de los saberes y conocimientos de los pueblos indígenas originarios y el carácter cognitivista y desarraigado de la educación.¹ Estas problemáticas, sin importar el área, el grado o el nivel de educación, constituyen el referente y desafío para el desarrollo de una nueva práctica educativa en el aula. Una que aporte a su resolución.

En Bolivia, el currículo se encuentra organizado por “campos” de saberes y conocimientos, a diferencia de las otras formas de organización curricular que predominan en los países de la región que son mayoritariamente de tipo disciplinar. Un campo de saberes y conocimientos es una nueva forma de organizar los contenidos que permite agrupar diferentes áreas, así como los contenidos de cada una de ellas.² Una virtud de esta forma de organización curricular es el enfoque integral con el cual se organizan las áreas y el sentido que tienen ellas una vez organizadas; vale decir, que su organización no solo responde a una necesidad educativa, responde también a las exigencias de la realidad, entre ellas, a la resolución de las problemáticas citadas con anterioridad.

En este marco, el currículo define cuatro campos en cuyo interior, con base a ciertos “criterios ordenadores”, se agrupan las áreas y se articulan los conocimientos disciplinares de cada una de ellas.³ De esta manera, en cada campo, el conocimiento no se desarrolla de forma fragmentaria sino articulada. Así, por ejemplo, en el campo Vida Tierra Territorio el criterio que ordena los conocimientos del área de Ciencias Naturales, conformada por Biología, Geografía, Física y Química, es la *recuperación del sentido de la vida* y la búsqueda

1 Ministerio de Educación (2015). Compendio de Unidades de Formación – PROFOCOM “Modelo Educativo Sociocomunitario – sub sistema de Productivo”, MESCP, Currículo Base del Sistema Educativo Plurinacional. 2012.

2 *Ibidem*

3 Los cuatro campos de saberes y conocimientos en el que se agrupan las áreas y conocimientos son: a) Vida Tierra y Territorio, en la cual se encuentra el área de Ciencias Naturales, la cual aglutina a Biología, Geografía, Física y Química); b) Ciencia Tecnología y Producción, que aglutina a las áreas y conocimientos de Matemáticas y Áreas Técnicas y Tecnológicas; c) Comunidad y Sociedad, integrando a las áreas y conocimientos de Educación Musical, Ciencias Sociales, Comunicación y Lenguajes, Artes Plásticas y Visuales, y Educación Física, deportes y recreación.

de una relación armónica y complementaria con la naturaleza. De esta manera se espera evitar la depredación de la naturaleza y la contaminación del ambiente que no respeta las formas de vida en la Madre Tierra; ni siquiera la del propio ser humano.

El Enfoque Biocéntrico en Ciencias Naturales

Al parecer, la estructura de nuestra práctica pedagógica generalmente apunta a desarrollar nuestras clases partiendo de aquello que como maestros y maestras nos interesa que aprendan nuestros estudiantes, “conocimientos”. Para nosotros esto puede tener sentido puesto que se vincula a una de las dimensiones de la formación integral que buscamos desarrollar como parte del proceso educativo; pero para los estudiantes ¿tendrá sentido aquello?

Durante muchos años se ha visto la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de conceptos sobre diferentes aspectos que hacen a la naturaleza, a partir de conocimientos ya desarrollados. El rol de los maestros y las maestras se centraba en la dosificación de los saberes “científicos” y “universales” dejando de lado los saberes y conocimientos que los estudiantes traían consigo, consecuencia de lo aprendido de su propia cultura o de sus vivencias con la naturaleza. Así, el rol del maestro y la maestra en el abordaje de las ciencias naturales fue adquiriendo un sentido repetitivo del abordaje de sus contenidos e incluso de las formas de experimentar algunos fenómenos dados como acervo científico.

Del mismo modo, el abordaje de las ciencias naturales en la escuela se sustenta principalmente en el desarrollo repetitivo de contenidos que surgen de diferentes textos que, según el parecer del maestro y la maestra, establece como referente para su trabajo en el aula, aunque esto no representa un problema en sí; el problema surge cuando la utilización del texto se convierte en el único punto de referencia y cuando la utilización del mismo conduce a que el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales empieza a fraccionarse y hacerse repetitivo y memorístico a partir del contenido. Por ejemplo, cuando desde el aprendizaje memorístico de un concepto, se enseña al estudiante a memorizar también aquello que deriva del concepto (divisiones, subdivisiones) sin que el contenido del concepto como tal, cobre relevancia y significado para el estudiante.

No menos preocupante a lo anterior, es el enfoque con el que se desarrollaba las Ciencias Naturales; un enfoque basado en el *paradigma antropocéntrico* sustentado en el hombre como el centro de atención y ante el cual subyace todo, inclusive la propia naturaleza. Sin duda, la visión antropocéntrica fue construyéndose hasta sobrevalorar la especie humana y subvalorar las demás especies.

A pesar de lo anterior, las prácticas antropocéntricas prevalecen en muchos espacios de trabajo, inclusive los educativos. Desprendernos de nuestros esquemas y prácticas de trabajo basados en este tipo de enfoque no es tarea fácil, pero sí necesaria para transformar y lograr una vida armónica en convivencia con la naturaleza, convivir entre todos los sistemas de vida. Al respecto, Vásquez (2015)⁴ muestra cómo en muchas de nuestras actividades, las prácticas antropocéntricas prevalecen sin darnos cuenta:

⁴ Vásquez Puente Florentino. Universidad de Guanajuato. Educación Ambiental y Actitud Antropocéntrica. Investigación científica, Volumen 7- Numero 1. Enero-julio de 2013.

Es común observar que cuando se implementa un programa de conservación del medio ambiente en alguna institución educativa, empresa e inclusive municipio, por lo general, se conforman por poner su derredor verde y en el mejor de los casos quitar la maleza, en el peor optan por quemarla.

*Con el término peyorativo de “malas yerbas” o “maleza”, nosotros mismos las diferenciamos de las “hierbas buenas”, pero ¿con base a que se hace tal diferenciación? Ellas –las malas hierbas– contribuyen de forma favorable al desarrollo de otras yerbas y generan la mayor parte de las bacterias que enriquecen de amonio a las plantas. Esas bacterias llamadas *Rhizobium cepivorum*, fijan o absorben el nitrógeno atmosférico para convertirlo en fertilizante (amonio) y a través de un proceso simbiótico nutren a la planta; se encuentra en la raíz en forma de nódulos, la cual le suministra exudados a la bacteria para su desarrollo, mientras que esta le nutre con un rico fertilizante para elaborar sus aminoácidos, que a su vez forman sus proteínas.*

Cuando se remueven las malezas, la fertilización natural desaparece porque también son removidas las bacterias fijadoras de nitrógeno. Pero además de tal remoción, el hombre debe agregar fertilizantes a sus pastos para nutrirlos y que al estar verdosos armonicen su visión. Esta actitud, por muy simple que parezca, ejemplifica la disposición antropocéntrica que incluso los mismos ecologistas reconocen y respaldan.

Vásquez, concluye realizando la siguiente afirmación “todo lo existente tiene una función que desempeñar, el hombre no tiene la autoridad para determinar cuáles especies se salven y cuáles no”.

Sin embargo, no fue sino a inicios del siglo XX que finalmente se reconoció el invaluable valor de la naturaleza y su contribución a la existencia de la especie humana, idea que fue reafirmando en diferentes espacios de discusión ambiental, inclusive, según Cavalcante (2014)⁵ en el Foro Mundial de Educación para la reflexión con educadoras y educadores, en cuyo espacio fue gestándose la visión de una educación biocéntrica. Visión que tiene como paradigma básico el principio biocéntrico⁶ que plantea: toda actividad humana está en función de la vida ... el respeto a la vida, no sólo del ser humano sino de todos los seres vivos, como centro y punto de partida de todas las disciplinas y comportamientos humanos.

Cavalcante se refiere también a que el enfoque biocéntrico es una propuesta que reconoce la educación como sistema abierto y al educando como un ser humano en su multidimensionalidad, considerando las dimensiones física, biológica, mental, psicológica, espiritual, cultural y social, en la integración con el otro, con el medioambiente y consigo mismo. Una educación que estimula al estudiante a desarrollar un pensamiento flexible,

5 Cavalcante Ruth. Revista América Latina en Movimiento Educación, justicia social y ambiental: La educación biocéntrica en su dimensión social. Publicaciones Alai-ALMANTINA. Febrero de 2012.

6 El Principio Biocéntrico, creado por el científico chileno Rolando Toro, considera las interacciones y las conexiones de todo el sistema viviente. La perspectiva biocéntrica nos conduce hacia un estilo de sentir, pensar y actuar inspirados en esos sistemas vivos y posibilita un reaprendizaje de las funciones originales de la vida. El ser humano, en esta visión, es un ser relacional, cósmico, que tiene una calidad trascendente.

crítico, y con capacidad innovadora para prepararse para la crisis de percepción y actitudes que predominan en el mundo de hoy.

En la lógica anterior, lo biocéntrico o la condición de reproducción de toda la vida –según el Modelo de Educación Sociocomunitario Productivo- surge como una opción de prolongar la vida con la finalidad de preservar y cuidar la vida de los seres en la naturaleza. Así, el ser humano no está por encima de ningún ser viviente de la naturaleza. Sus capacidades están al servicio de preservar la vida, restaurar el equilibrio entre especies, plantea la realidad de las necesidades humanas al servicio de la vida y no la vida al servicio del ser humano, proclama un estilo de vida basado en la solidaridad, la hermandad, armonía, complementariedad y la conciencia ecológica comunitaria. Este enfoque de áreas del campo Vida Tierra Territorio se reafirma y complementa cuando se indica que el enfoque del área de ciencias naturales, prioriza el respeto y la preservación de la vida con salud ambiental, practicando nuevas formas de vida, lo que significa contar con seguridad alimentaria, salud integral y construir una actitud responsable en el manejo de ecosistemas y la transformación sustentable de los recursos naturales en equilibrio y armonía con la Madre Tierra y el Cosmos, ME (2015).⁷

Para finalizar, conforme se establece en el documento de Programa de Estudio de primero a sexto año de escolaridad de Educación Primaria Comunitaria Vocacional, a continuación, se describen los aspectos más relevantes a ser considerados en el Área.

Área de Saberes y Conocimientos de Ciencias Naturales

Área de Ciencias Naturales	
Caracterización	Integra contenidos de Geografía, Biología, Física y Química que tratan temas relacionados con la Salud Comunitaria, cambio climático, y gestión del riesgo desde la visión complementaria de la intraculturalidad e interculturalidad de los pueblos. En este marco, las Ciencias Naturales se caracterizan por desarrollarse desde una perspectiva descolonizadora, comunitaria y productiva.
Fundamentación	Abarca el aprendizaje integral y holístico de todas las ciencias, adquiriendo relevancia estratégica por asegurar la convivencia armónica y en equilibrio entre el ser humano y la naturaleza, proporcionando desde una visión biocéntrica, conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos en relación dialógica con la Madre Tierra para el Vivir Bien.
Enfoque	Biocéntrico-Biocosmocéntrico, superando desde esta visión, el enfoque antropocéntrico. Asume la visión de las NyPIOs en cuanto la preservación de vida como lo fundamental, así como las relaciones de respeto, reciprocidad y complementariedad entre los seres vivos,

Fuente: PROFOCOM-SEP, basado en Programa de Estudio de Educación Primaria Comunitaria Comunicacional.

⁷ Ministerio de Educación (2015). Compendio Unidades de Formación. – PROFOCOM “Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo-Sub Sistema de Educación Regular”. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia.

Primera parte

1. Capacidades, Potencialidades y Cualidades en el Desarrollo de Ciencias Naturales desde el Énfasis en la Convivencia Biocéntrica Comunitaria

Los aprendizajes de las y los niños desde el énfasis de la Convivencia Biocéntrica Comunitaria se centran en el fortalecimiento de las capacidades, cualidades y potencialidades que serán alcanzadas durante una gestión educativa. Éstas son herramientas que las y los estudiantes aprenderán a utilizarlas conforme vayan participando del proceso educativo, para conocer y transformar la realidad y, a la vez, apropiarse de los saberes y conocimientos de la humanidad, de toda la humanidad.

Sin embargo, las capacidades, potencialidades y cualidades van acompañadas de contenidos que en los programas de estudio se organizan explícitamente junto a los ejes articuladores. El fin es que los contenidos científicos tengan sentido a partir de la vinculación con la realidad de la o el estudiante y con la vida, es así que cada contenido está relacionado explícitamente a un eje articulador. Los



contenidos se constituyen en una fuente de conocimiento a partir del cual el maestro y la maestra, desarrollará, ampliará y fortalecerá el conocimiento de los estudiantes, ya sea desde los conocimientos universales o interculturales o desde aquellos saberes propios o intraculturales que emergen desde el entorno cultural y natural del cual es parte el estudiante. Esto se logra a través de una educación dialógica, crítica y reflexiva.

En este proceso reflexionaremos sobre el Perfil de Salida (capacidades, cualidades y potencialidades) que buscamos fortalecer en las y los estudiantes de **Sexto año** de Primaria Comunitaria Vocacional respecto al desarrollo del Énfasis en la Convivencia Biocéntrica Comunitaria.



Reconoce los cambios físicos, fisiológicos de la pubertad y la adolescencia e identifica acciones para desarrollar su sexualidad sana según contextos culturales.

Las y los estudiantes deben fortalecer el conocimiento con respecto a los **seres vivos** en el marco de la armonía y equilibrio. Es importante que las y los estudiantes en el sexto año de escolaridad reconozcan los cambios físicos,

fisiológicos de su cuerpo en la etapa de la pubertad e identifiquen las características de los cambios del organismo, establezcan comparaciones respecto a características propias de los seres humanos, identifiquen patrones comunes y diferentes que se presentan en los seres vivos además de considerar aprendizajes sobre la función de sus órganos que establecen los cambios físicos y fisiológicos, características en los ciclos de vida de los seres vivos, su reproducción e identifiquen nociones sobre los cuidados e higiene en la sexualidad.



Reconoce algunas características morfológicas, anatómicas y de comportamiento de las células en los seres vivos que permiten diferenciarlos en los diferentes sistemas de vida de la Madre Tierra.

Éste corresponde al conocimiento que se debe desarrollar respecto a los seres vivos. Las y los estudiantes en el sexto año de escolaridad deben ser capaces de reconocer la diversidad de los seres vivos, las características de los

organismos, la identificación de patrones comunes y la clasificación de los seres vivos por su forma, especie, hábitat y características.

Además, desde el conocimiento de las estructuras y las funciones que estas cumplen las células en los animales, plantas y humanos el estudiante debe ser capaz de establecer comparaciones y definir conclusiones.

Considera también aprendizajes sobre la función de las plantas y sus órganos, y se comienzan a encontrar analogías, comparaciones entre el funcionamiento de los órganos de plantas y

animales. Se consideran nociones sobre ciclos de vida de los seres vivos, su reproducción y algunos conceptos elementales de herencia.



Reconoce mezclas y combinación de sustancias simples y compuestas (sustancias controladas fármacos, alcohol, tabaco y otros) e identifica su impacto en la salud del ser humano y los sistemas de vida en la Madre Tierra.

Las y los estudiantes deben fortalecer el conocimiento con respecto a **Salud** en el marco de armonía y equilibrio, en este caso es importante que la y el estudiante en el sexto año logre la capacidad de reconocer que existen

combinaciones de sustancias que son nocivas para la salud (cigarrillo, drogas, alcohol y otros), a su vez debe ser identificar ejemplos de relaciones, comparaciones, diferencias, para la toma de decisiones en el cuidado general del cuerpo, la alimentación, la práctica del deporte, y evitar el consumo de sustancias que dañan la salud, de otros sistemas de vida y de la Madre Tierra.



Identifica, describe y valora algunos usos prácticos de la energía mecánica, las propiedades de la materia (masa, volumen, temperatura, etc.) y su incidencia en los sistemas productivos y la salud.

Corresponde al conocimiento que se debe desarrollar respecto a los **materia y energía**. Las y los estudiantes en el sexto año de escolaridad deben ser capaces de comprender que la energía toma diferentes formas; que

la materia contiene energía, que la Madre Tierra nos proporciona energía. Comprender que para que los seres vivos, los elementos naturales y los artefactos para moverse, necesitan energía, por lo tanto, el uso de ellas asume acciones de cuidado, respeto, y preservación.

Además, comprende las nociones elementales acerca de las propiedades generales de la materia, masa, volumen, temperatura, a partir de la experimentación y medición de estas propiedades, incluyendo las nociones sobre los cambios de estado del agua.

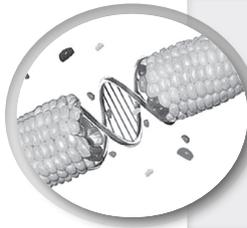


Reconoce las principales características físicas de la tierra para mitigar y prevenir problemas socio ambientales que no afecten la salud de los sistemas de vida y la Madre Tierra.

Las y los estudiantes deben reconocer las características físicas de **La Tierra y el Sistema Solar**. Por otra parte es necesario que las y los estudiantes comprendan, reconozcan y establezcan

relaciones y construyan conclusiones sobre los movimientos de la Tierra y la Luna y su relación con los fenómenos naturales, las consecuencias que genera los fenómenos naturales, el cuidado de nuestros bosques y ríos que son los pulmones y las venas del

planeta, además cómo influyen las fases de la Luna en el comportamiento de la tierra y los fenómenos atmosféricos que ocurren en la atmósfera: viento, nubes, precipitaciones (lluvia, viento, granizo, la inundación y fenómenos eléctricos, tormentas eléctricas.)



Reconoce el impacto de las alteraciones genéticas en la producción de plantas y animales y las consecuencias que tiene en la salud alimentaria y las características geográficas y productivas de la Madre Tierra.

Las y los estudiantes deben reconocer el impacto en los **Seres Vivos** cuando se promueven las alteraciones genéticas en la producción de plantas y animales y comprender que los alimentos transgénicos son organismos

cuya información genética no ha sido modificada de una manera natural sino mediante la introducción de otros genes. El maíz, trigo y arroz son los alimentos básicos más esenciales de la supervivencia humana que han sufrido con mayor frecuencia las transformaciones genéticas.

Las y los estudiantes deben comprender que el consumo de alimentos transgénicos ocasiona daños a la salud y generan enfermedades como las intoxicaciones, obesidad, alergias, infecciones gastrointestinales, incluso algunos agroquímicos pueden causar el cáncer.

Segunda parte

1. Diagnóstico

En el ámbito educativo se dice que, para comprender la importancia de la evaluación, es necesario partir de un principio básico que no siempre resulta claro en la práctica: todos los niños y las niñas aprenden. Lo que sucede es que no todos aprenden lo que los maestros y maestras pretenden que aprendan, ni todos lo hacen de la misma manera.

1.1. La evaluación, herramienta de retroalimentación del proceso educativo en la práctica pedagógica de las maestras y maestros

La evaluación es una herramienta pedagógica valiosa puesto que reporta información del proceso de formación integral de las y los estudiantes respecto a los contenidos que trabaja el maestro o la maestra en clase. La evaluación, se caracteriza por ser integral, sistémica, dialógica, orientadora y comunitaria y su implementación se efectúa en diferentes momentos del proceso educativo. Así, la evaluación podrá ser de inicio, cuando se busca recoger información acerca de los saberes y conocimientos de los estudiantes respecto de un contenido nuevo o simplemente respecto a una situación educativa que se desea trabajar. Este tipo de evaluación, constituye el punto de partida del proceso educativo, pero además el referente establecer las capacidades, potencialidades y cualidades que debe trabajar con los estudiantes.

La evaluación es de proceso, cuando esta busca valorar el desarrollo o avance de la formación integral del estudiante (Ser, Saber, Hacer y Decidir), durante el proceso formativo (Práctica, Teoría, Valoración o Producción). Este tipo de evaluación se efectúa de manera sistemática durante el desarrollo del proceso formativo a fin de conocer el avance de la formación integral de los estudiantes. Es parte del acompañamiento por lo que es formativa y de gran valor puesto que, por una parte, permite al maestro o maestra reconocer potencialidades y dificultades del proceso de aprendizaje de cada estudiante y por otra para tomar decisiones acerca del proceso de enseñanza que desarrolla.

Por último, la evaluación será final cuando busca conocer acerca de la formación integral de los estudiantes y si esta formación es concordante con las expectativas del maestro y de los programas de estudio, plasmados en los objetivos holísticos y expresados como “Perfil de Salida” (capacidades, potencialidades y cualidades). Este tipo de evaluación es propicia para la reflexión en torno a lo alcanzado después de un periodo de estudio como por ejemplo un bimestre. No obstante, es importante indicar que la evaluación final se constituye en un punto de partida o “diagnóstico” a través del cual se pueden iniciar acciones para la mejora del proceso educativo no solo del maestro sino de la propia unidad educativa, puesto que la información que reporta acerca de la situación de los estudiantes en un determinado periodo de tiempo, en este caso un bimestre, bien puede constituirse en el punto de corte para el análisis y la reflexión acerca de nuestra práctica pedagógica, del logro de las capacidades, potencialidades y cualidades en el marco del proceso de formación integral que desarrollamos.

1.2. Orientaciones para la implementación de la prueba

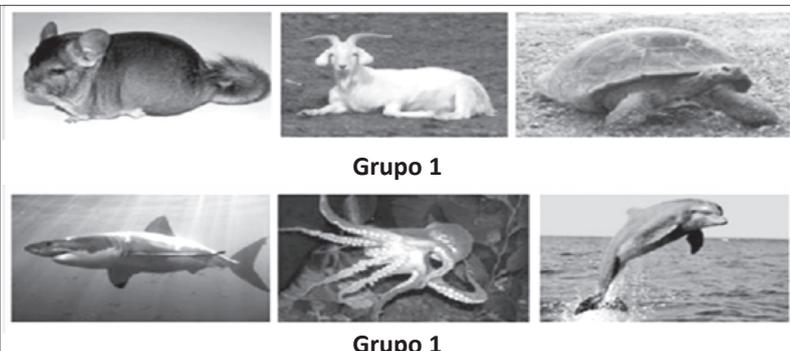
Practiquemos la evaluación final, vale decir que aplicaremos una prueba objetiva que buscará observar el logro de aprendizajes de las y/o los estudiantes respecto al desarrollo de contenidos y al fortalecimiento de las capacidades, potencialidades y cualidades. Un aspecto importante que debemos considerar, es que este ejercicio o prueba está orientado sólo para estudiantes de sexto año de escolaridad.

El instrumento que utilizaremos es una prueba que contiene preguntas de selección múltiple. Este tipo de preguntas buscan medir la capacidad del estudiante de seleccionar la respuesta correcta, de un grupo de opciones planteadas. Son denominadas también preguntas cerradas debido a que, como verás en el ejemplo y las pruebas diseñadas, el ítem plantea cuatro opciones de respuesta de las cuales solo una es correcta y el resto actúan como distractores.

Fijémonos que este tipo de preguntas por lo general guardan una estructura similar para su diseño. Está formada por un enunciado, opciones de respuesta, y si el diseño del ítem lo amerita, pueden estar antecedidas de un estímulo o contexto, como: un texto, una imagen o una tabla. El estímulo o contexto sirve como base para que el estudiante tenga un punto de referencia concreto al momento de enfrentarse a la pregunta. A continuación, se presenta un ejemplo de pregunta o ítem liberado de las pruebas que aplica el Laboratorio latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE).

Esquema N° 1: Ítem de respuesta cerrada o selección múltiple

Un grupo de estudiantes clasificó animales tal como se muestra en la imagen



Grupo 1

Grupo 2

¿En qué categoría se clasifican los animales de cada grupo?

A) Grupo 1: Mamíferos. Grupo 2: Peces.
 B) Grupo 1: Cuadrúpedos. Grupo 2: Bípedos.
 C) Grupo 1: Terrestres. Grupo 2: Acuáticos.
 D) Grupo 1: Vertebrados. Grupo 2: Invertebrados.

Estímulo

Enunciado

Opciones

Existe también las preguntas abiertas o respuesta de producción corta, llamada así porque buscará que el estudiante, además de emitir algún criterio pueda argumentar las razones de ello a través de una explicación breve pero coherente a las expectativas de respuesta que busca el ítem o pregunta. Un aspecto importante que debemos considerar en este tipo de preguntas, es que, cuando se diseñan, deben estar acompañadas de pautas de codificación (criterios con los cuales debemos valorar la respuesta del estudiante), como en el caso del siguiente ejemplo en el cual se establecen créditos como referentes para la valoración de la respuesta.

Esquema N° 2: Ítem de respuesta abierta o producción corta

6. En Bolivia existen ecosistemas importantes como el de los Yungas, la Amazonía, el Bosque Chiquitano, el Gran Chaco y los Bosques Interandinos. En estos espacios geográficos cohabitan una de las reservas de flora y fauna más grandes del mundo. ¿Crees tú necesario preservar la vida silvestre que existe en ella?

Sí No

Si tu respuesta fue Sí, explica la razón de tu afirmación.

Crédito total	Responde afirmativamente argumentando que la preservación de la vida en el planeta es lo fundamental para la coexistencia de las especies.
Crédito parcial	Responde afirmativamente con argumentos que no ubican la preservación de la vida como principal fundamento. Por ejemplo, los animales sirven para alimentar a las personas, las plantas proporcionan oxígeno, etc
Sin crédito	Responde negativamente o positivamente pero con argumentaciones que ubican al hombre como la principal especie a salvar.

1.3. Ítems para una prueba de Ciencias Naturales

A continuación, presentamos cuatro ítems o preguntas a partir de las cuales analizaremos con mayor amplitud acerca del sentido que tiene cada una de ellas, así como el resto de los ítems de la prueba.

Cuando se trabaja un ítem o pregunta, este no surge solo de la imaginación del maestro o la maestra. El ítem se encuentra vinculado a los contenidos que se pretenden desarrollar o a los que ya fueron desarrollados. En el primer caso, cuando se pretende efectuar una evaluación diagnóstica para conocer el grado de conocimiento de los estudiantes respecto del tema o para medir el logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades alcanzado por los estudiantes luego de haber desarrollado un bloque de contenidos en un determinado periodo de tiempo; como es el caso de la evaluación que aplicaremos.

Como podremos apreciar en los siguientes cuatro ítems, antecede a ellos, un cuadro en el cual se demuestra la estrecha relación del ítem o pregunta con el contenido (*relación con el contenido*), pero, además, la intencionalidad del mismo; es decir, lo que busca medir (conocimiento que busca evaluar y logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades). Esto es importante conocer puesto que el resultado de la prueba, precisa mente nos reportará información acerca de aquello.

Pautas respecto al Ítem o pregunta: 1

Relación con el contenido	Conocimiento que busca evaluar	Logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades
Relación del ser humano con la naturaleza: Los sentidos y cuidado de sus órganos.	Funcionamiento de los sentidos	- Relaciona situaciones de la vida diaria con las funciones que cumplen algunos sentidos del cuerpo humano.

1. Varios niños se divertían dando vueltas alrededor de un árbol, de pronto empezaron a perder el equilibrio y no podían sostenerse de pie. Las razones de porque sucedió esto fueron asociadas a problemas en el funcionamiento de alguno de los sentidos ¿Cuál de ellos será el causante de que los niños pierdan el equilibrio?

- (A) El sentido de la vista
- (B) El sentido del olfato
- (C) El sentido del oído
- (D) El sentido del tacto

Pautas respecto al Ítem o pregunta: 2

Relación con el contenido	Conocimiento que busca evaluar	Logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades alcanzadas
Problemas socio ambientales y consecuencias en la salud de la comunidad	Purificación del agua.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica sus conocimientos para beneficio propio y de la comunidad. - Realiza procedimientos (mezclas de sustancias simples y compuestas) para el beneficio de su salud.

2. Los habitantes de una comunidad consumen agua del río que viene de la ciudad. Consecuencia de ello, muchos presentan infecciones intestinales. ¿Cuál procedimiento es recomendable efectuar para su purificación?

- (A) Hacer hervir el agua y recoger las gotas del vapor.
- (B) Echar algunas gotas de cloro o lavandina al agua.
- (C) Desviar el agua por cañerías hasta la pila y colarla con un trapo.
- (D) Almacenar el agua en envases limpios para que se asiente la suciedad.

Pautas respecto al Ítem o pregunta: 3

Relación con el contenido	Conocimiento que busca evaluar	Logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades alcanzadas
Problemas socio ambientales y consecuencias en la salud de la comunidad Elementos que contaminan la naturaleza, protección y respeto a la vida	Problemas de contaminación del medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica consecuencias que provocan la contaminación ambiental. - Reconoce los daños que provoca el uso descontrolado de la tecnología.

3. El avance de la tecnología ha incrementado la cantidad de medios de transporte facilitado que las personas puedan transportarse de un lado a otro sin dificultad. Sin embargo, existen algunas desventajas consecuencia de este crecimiento automotriz. ¿Cuál de los siguientes aspectos consideras sea esta desventaja?

- (A) Congestionamiento vehicular.
- (B) Contaminación del medio ambiente.
- (C) Mayores accidentes de tránsito.
- (D) Deterioro de los caminos.

Pautas respecto al Ítem o pregunta: 4

Relación con el contenido	Conocimiento que busca evaluar	Logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades alcanzadas
<ul style="list-style-type: none"> - Producción orgánica y el cuidado de la madre tierra - Agricultura orgánica organizada aplicando: humus, compost, lombricultura y control biológico de las plagas y enfermedades según contexto. 	<p>Prácticas productivas saludables.</p> <p>Conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza prácticas productivas saludables. - Observa hechos y fenómenos producto de la experimentación. - Analiza e interpreta información. - Emite conclusiones basadas en investigaciones.

4. Un grupo de estudiantes decide efectuar una investigación acerca de cómo influye el abono orgánico en el crecimiento de las plantas. Ellos creen que la tierra con esta clase de abono ayuda a crecer a las plantas. Para la realización del experimento, utilizan dos plantas de la misma variedad y tamaño. En una de las macetas de plástico, agregan abono orgánico a la tierra y en la otra no y luego plantan ambas plantas.

Al cabo de un mes y luego de haber efectuado el mismo tratamiento de cuidado a ambas plantas, observan que una de ellas, la que tiene abono orgánico en su tierra creció más que la otra. Luego de analizar lo ocurrido, el grupo está de acuerdo de que el abono influyó para que una de las plantas creciera más que la otra.



Maceta con abono



Maceta sin abono

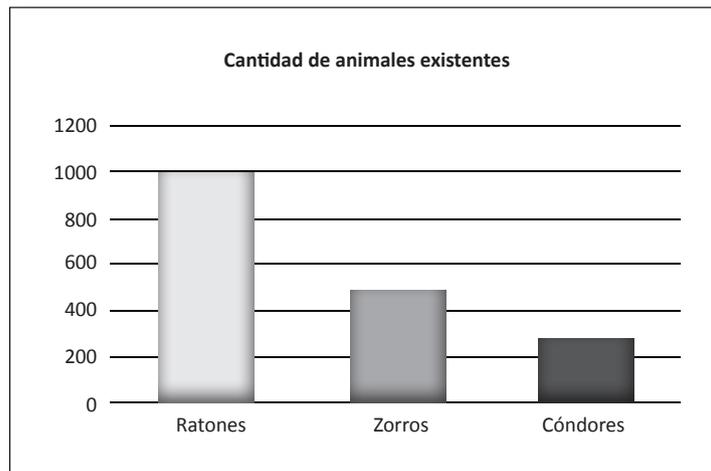
La investigación efectuada ha permitido verificar la siguiente hipótesis:

- a) Las plantas nunca crecen en la misma proporción
- b) La maceta de plástico influye en el crecimiento de las plantas
- c) La tierra con abono orgánico incrementa el crecimiento de las plantas
- d) El cuidado de las plantas es importante para su crecimiento

Pautas respecto al Ítem o pregunta: 5

Relación con el contenido	Conocimiento que busca evaluar	Logro de aprendizajes y de capacidades, potencialidades y cualidades alcanzadas
- Sistemas vivos en el equilibrio de la naturaleza: cadena trófica, áreas protegidas	Relaciones alimentarias en los ecosistemas	- Identifica consecuencias de cambios o alteraciones en la vida de los ecosistemas

5. El siguiente gráfico muestra la población de especies (ratones, zorros y cóndores), existentes en un ecosistema. Preocupa a investigadores, que las intensas precipitaciones pluviales provoquen inundaciones en su ecosistema de vida ocasionando la disminución de la especie de ratones. ¿Qué sucedería con el resto de las especies si la población de ratones disminuye? Observa el gráfico y luego marca la opción que consideras correcta.



- La población de zorros y cóndores crecería
- La población de cóndores crecería y de zorros disminuiría
- La población de zorros y cóndores se mantiene igual
- La población de zorros y cóndores disminuiría

Tercera parte

1. Estrategias

Las Ciencias Naturales, vista en el énfasis del Desarrollo de la Convivencia Biocéntrica Comunitaria, busca el respeto, cuidado, preservación, protección y promoción de toda forma de vida saludable que interactúa en equilibrio y armonía con la Madre Tierra y el Cosmos. Parte de las experiencias propias de las y los estudiantes en relación con la Madre Tierra, en relación con el otro y en relación consigo mismo, como miembro de una comunidad. Tomando como base las vivencias y las reflexiones se desarrollan los contenidos y fortalecen las capacidades, potencialidades y cualidades. Los momentos metodológicos son la referencia.

Precisado el horizonte y el punto de partida, es momento de tomar decisiones pedagógicas; es decir, la ruta a seguir de la realidad (diagnóstico) al horizonte (capacidades, potencialidades y cualidades). Es el momento de las estrategias educativas. La experiencia de las maestras y maestros al respecto es abundante, así también la innovación. Sin pretender elaborar un modelo a seguir, sugerimos algunas.

1.1. Ejercitando el ojo científico

Sano o dañino para la salud	
Objetivo. Conocer la composición química para tomar posición sobre su consumo	
Introducción	Intervención de la o el maestro 100%
Si el PSP es “Alimentos saludables en Jaihuayco ⁸ ”, iniciamos la clase rememorando una de sus actividades (encuesta sobre los alimentos que consumimos antes de venir a la unidad educativa). De esa experiencia identificamos una comida (papas a la huancaína), la describimos y analizamos , desde su preparación hasta los ingredientes.	La relación con la transformación de la realidad

⁸ Barrio de la ciudad de Cochabamba.

<p>¿Es saludable las papas a la huancaína (fundamentamos)?</p> <p>¿Son saludables la papas?</p> <p>¿Es saludable el maní?</p>	<p>Planteamos dudas en cuanto a las afirmaciones.</p>
<p>Unos dicen que las papas son saludables y otros dicen que no, para salir de este desencuentro debemos mejorar nuestros argumentos, parece que estamos en nivel “fácil” ¿están dispuestos a subir de nivel? Si están de acuerdo empecemos trabajando la FICHA 1.</p>	<p>Reto a alcanzar mayores niveles de conocimiento.</p>
<p>Nivel normal</p>	<p>Intervención de la o el maestro 70%</p>
<p>FICHA 1</p>	
<p>En equipos trabajamos tomamos posición sobre la papa ¿es saludable consumirla? Anotamos los argumentos a favor y en contra:</p>	
<p>Es saludable</p>	<p>No es saludable</p>
<p>FICHA 2</p>	
<p>Lectura complementaria:</p> <p style="text-align: center;">Las papas, la nutrición y la alimentación⁹</p> <p>(...)</p> <p>Además, la papa tiene poca grasa. Las papas tienen abundantes micronutrientes, sobre todo vitamina C: una papa media, de 150 gramos, consumida con su piel, aporta casi la mitad de las necesidades diarias del adulto (100 mg). La papa contiene una cantidad moderada de hierro, pero el gran contenido de vitamina C fomenta la absorción de este mineral. Además, este tubérculo tiene vitaminas B1, B3 y B6, y otros minerales como potasio, fósforo y magnesio, así como folato, ácido pantoténico y riboflavina. También contiene antioxidantes alimentarios, los cuales pueden contribuir a prevenir enfermedades relacionadas con el envejecimiento, y tiene fibra, cuyo consumo es bueno para la salud.</p>	

⁹ Extracto del artículo Las papas, la nutrición y la alimentación en: FAO (2008). Año Internacional de la papa. Recuperado a 17:38/9/3/2019 de: <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/hojas.html>

(...)

El valor nutritivo de un alimento que contenga papas depende de los otros alimentos que las acompañan y del método de preparación. Por sí misma, la papa no engorda (y la saciedad que produce su consumo puede en realidad ayudar a las personas a mantener la línea). Sin embargo, la preparación y consumo de las papas con ingredientes de gran contenido de grasa aumenta el valor calórico del platillo.

FICHA 3

Buscamos más información:

Composición química de la papa



Elementos	Hervidas sin piel y con sal	Fritas
Agua	77,4 gr.	65 gr.
Energía Kcal	86 Kcal	156 Kcal
Grasas	0,10 gr.	5,9 gr.
Hidratos carbono	20 gr.	24 gr.
Fibra	2 gr.	3 gr.
Potasio	328 mg	326 mg
Sodio	241 mg / (5 mg cuando se preparan sin sal)	23 mg
Fósforo	40 mg	64 mg
Magnesio	20 mg	17 mg
Calcio	8 mg	6 mg
Vitamina C	7,4 mg	9,8 mg
Vitamina A	0 IU	0 IU
Vitamina B 6	0.26 mg	0,25 mg
Niacina	1,3 mg	1,7 mg
Ácido fólico	9 mg	12 mg

<p>Hierro es elemento químico. En el cuerpo humano sirve para producir hemoglobina y mioglobina, proteínas encargadas de transportar el oxígeno.</p> <p>Niacina es la vitamina B3, llamado también ácido nicotínico o vitamina PP. La escasez causa pelagra (dermatitis, diarrea y demencia). Su fórmula química es $C_6H_5NO_2$</p>	
<p>FICHA 4</p>	
<p>Conclusiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depende, la papa frita es buena si la persona no tiene mucho para comer. - La papa blanca tiene 0,10 gr de grasa en tanto que la frita 5,90 eso a gorditos les cae mal. 	
<p>Nivel difícil</p>	<p>Intervención de la o el maestro 40%</p>
<p>FICHA 1</p>	
<p>En equipo de estudio elegimos la coca o el tabaco Fijamos posición ¿es saludable la coca? o ¿es saludable el tabaco? Según corresponda a notamos los argumentos:</p>	
<p>¿Es saludable?</p>	<p>¿No es saludable?</p>
<p>FICHA 2 Lectura complementaria</p>	
<p>FICHA 3 Ampliamos la información</p>	

<p>FICHA 4</p> <p>Conclusiones.</p>	
<p>Nivel muy difícil</p>	<p>Intervención de la o el maestro 10%</p>
<p>Las y los estudiantes, de forma personal o en equipo, buscan información de los elementos que consideren pertinente hacerlo. No media la calificación.</p>	

1.2. ¿Cómo desarrollar la capacidad de comprender y reconocer las necesidades vitales de los seres vivos?

La preservación de la vida en el planeta es uno de los principios en los que se basa el desarrollo de las ciencias desde el enfoque biocéntrico. El reconocer las necesidades vitales de los seres vivos es una capacidad fundamental que deben desarrollar los estudiantes.

Un primer aspecto a trabajar es la comprensión de que tanto las necesidades vitales como los recursos y las formas para satisfacerlas son similares entre los distintos seres vivos.

De igual manera es importante que comprendan que todo organismo vivo necesita básicamente de energía y materia, que obtienen mediante las posibilidades metabólicas que el cuerpo proporciona y el ambiente en el cual habitan. Es sustancial establecer estas similitudes y diferencias entre los seres vivos. Por ejemplo, explicando la incorporación de materia de los productores, consumidores y descomponedores o cómo esto sucede en la cadena alimentaria.



Otra forma de que los estudiantes puedan adquirir la capacidad de reconocer las necesidades vitales de los seres vivos e inclusive establecer relaciones entre unos y otros es trabajando de la siguiente manera: El maestro o la maestra puede organizar grupos para investigar el crecimiento de plantas; otros grupos pueden investigar el crecimiento de algún animal pequeño (alguno que pueda observarse). De lo que se trata es de poder mantenerlos vivos y en buenas condiciones tanto a plantas como animales, para lo cual investigarán cómo hacerlo. A través de las prácticas de cuidado deberán descubrir las necesidades vitales de

ambos seres vivos. Por ejemplo, que ambos necesitan respirar, necesitan de agua, de una temperatura ambiente que les permita sobrevivir, etc. Una manera interesante de poder sistematizar esta información es elaborando un cuadro comparativo en el que se registran las observaciones y prácticas efectuadas con ambos seres vivos.

Registro de observación y buenas prácticas

Variables de estudio	Plantas	Animales
Agua		
Luz		
Alimento		
Temperatura		

Una vez registrada la información en el cuadro, se podrán efectuar comparaciones para identificar semejanzas o diferencia respecto a las necesidades vitales de ambos seres vivos. Se puede cerrar esta práctica elaborando un cuadro en el cual se visibilice de manera objetivas estas semejanzas y diferencias. En esta etapa es importante contrastar las hipótesis de inicio y profundizar la reflexión con ejemplos de situaciones de la vida cotidiana como, por ejemplo: ¿Por qué las peceras tienen un aireador?, ¿Qué pasa con las plantas si no se las riega?, ¿Qué ocurre con las personas si no se alimentan?, ¿Todos los seres vivos necesitan de aire, luz o agua?

1.3. ¿Cómo desarrollar la capacidad de observar?¹⁰

Algunos psicólogos hacen hincapié en el hecho de que no todo lo que aprendemos nos llega de forma directa por nuestros propios sentidos, es decir, lo aprendemos de otros. Aunque nos llegan conocimientos de forma indirecta a través de la propia experiencia de vida, no podemos olvidar que otros se generan en espacios como la escuela y que son orientados por el maestro o la maestra y muchos de estos conocimientos fueron adquiridos a través de la observación.



En definitiva, mucho de lo que los estudiantes aprenden sucede mediante la observación, así como muchos de los problemas en los aprendizajes suceden por una inadecuada observación o simplemente por la falta de ella. Por ejemplo, si hay quien tiene problemas

¹⁰ Basado en: Inma Manzanares. La importancia de la observación, Artículo Formativo. España, marzo de 2008.

de ortografía, es porque no ha aprendido a observar las palabras. En ocasiones, no recordamos qué hemos leído, y ello, es simplemente, porque no hemos observado con detenimiento. La lista de ejemplos acerca de la incidencia de la educación en los aprendizajes puede ser extensa, pero no cabe duda que observar es fundamental a tiempo de enseñar en la escuela puesto que mediante el desarrollo de esta capacidad los estudiantes podrán encontrar semejanzas y diferencias, extraer características de los objetos que los rodean o finalmente poder tener una mejor percepción de la realidad que los rodea. Una dinámica que puede lograr buenos resultados en el área de ciencias naturales es la siguiente: Observar y describir.

Para el desarrollo de la dinámica de observar y describir, es necesario contar con dos participantes. Uno irá describiendo lo que observa, mientras el otro, irá dibujando lo que su compañero describe. Tenemos que hacerle ver al que observa y describe que tiene que remarcar las características que distinguen al objeto o contexto que el maestro o la maestra le asignó, lo tiene que observar bien y analizar en qué se diferencia ese objeto de otro, qué lo hace distinto. A continuación, cambiarán los papeles, el que ha observado y descrito pasará a ser el que dibuje. Si hay varias personas, se pueden formar grupos y hacer competencias.

Pero si estamos solos y queremos hacer esta dinámica, también es posible. Tan simple como observar y dibujarlo o describirlo por escrito, es un grado mayor de complejidad, no es tan simple pasar al papel, lo que vemos en la realidad, pero es una actividad genial para iniciar a los estudiantes tanto en la investigación como en la escritura.

Podríamos darle una consigna, por ejemplo, imagínense que tienen un amigo en otro planeta, que nunca ha visto una puesta de sol, observen una y descríbanse a ese amigo extraterrestre, recuerden que tienen que ser lo más exacto a su observación, para que él tenga una idea real de lo que ustedes han observado.

1.4. ¿Cómo desarrollar la capacidad de identificar, describir y valorar?

Para fortalecer las capacidades, potencialidades y cualidades de cualquier año de escolaridad es importante aclarar que las y los maestros no solo deben trabajar con un área puesto que los contenidos no se encuentran de forma lineal, es importante considerar los contenidos de otras áreas ya que la sumatoria de todos estos conocimientos nos ayudarán como maestras y maestros a consolidar las capacidades planteadas por cada año de escolaridad.

Considerando la anterior aclaración es que la siguiente capacidad es vista desde el área de Ciencia Tecnología y Producción.

En esta área uno de los contenidos que ayudaría a fortalecer esta capacidad en nuestros estudiantes podría ser “Técnicas y tecnologías utilizadas en la transformación de la materia prima según contexto.”

Considerando que el PSP de la unidad educativa está relacionada con el cuidado y preservación del medio ambiente; la o el maestro podría partir de la siguiente pregunta: ¿Cómo crees que se fabrica el papel que utilizas diariamente?

La madera de la que está hecha una mesa o el papel ¿Crece de la misma forma en la naturaleza o ha sido previamente transformada?

¿Sería posible hacer un cable de papel, un puente de plástico, una lamparita de madera?
¿Por qué?

Todas estas interrogantes permitirán indagar sobre todas las experiencias de vida de nuestros estudiantes y además ir problematizándolos de tal forma que plantee diversas hipótesis sobre determinadas temáticas.

Para aclarar, podemos considerar como problemas las situaciones, hechos o preguntas, que exige la movilización de diversos recursos intelectuales. En este sentido la problematización no tiene necesariamente que formularse como una pregunta, puede ser una situación o suceso que sea suficientemente potente como para desencadenar un proceso de investigación escolar, entendiendo investigar como la capacidad de búsqueda, de indagación. En este entendido, la investigación podría ser considerada como una estrategia básica de conocimiento y actuación en la realidad, propia del comportamiento humano, y lo que nos permite progresar en todos los ámbitos.

Otro aspecto importante que vale la pena aclarar es el origen del problema, éste puede ser planteado por el maestro, por los estudiantes o provenir de una investigación anterior, siempre que éste sea realmente asumido por los estudiantes, algo que les interese, que estimule en ellos actitudes de curiosidad y que tenga potencialidad para desencadenar un proceso que desemboque en la resignificación de nuevos conocimientos, es decir, en el aprendizaje.

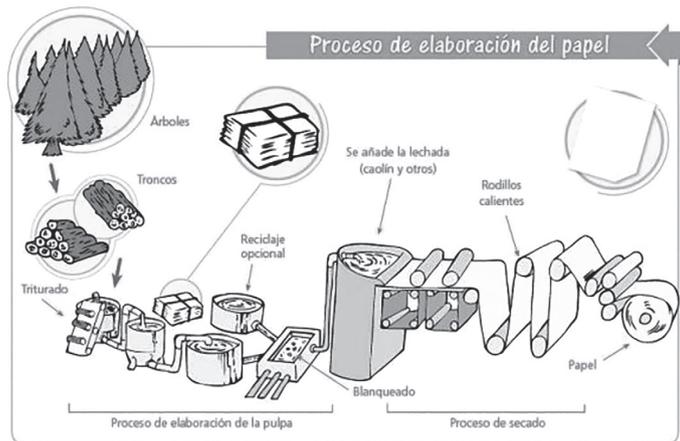
A su vez el ampliar sus conocimientos permitirá transformaciones conductuales que irán favoreciendo el cuidado de su entorno y el de la madre tierra en general.

Continuando con la estrategia, posteriormente la o el maestro podrá inducir al análisis de algunas técnicas de transformación de productos derivados.

Para ello puede sugerir a las y los estudiantes indagar en libros o internet la siguiente información:

¿Cómo se fabrica el papel? ¿Qué materiales necesitamos para fabricarlo? ¿Es posible fabricarlo de forma manual? ¿Cuáles son los beneficios del papel para la sociedad?

Para socializar las investigaciones la o el maestro puede abrir un debate y a partir de las conclusiones seguir problematizando.



¿Qué cantidad de árboles se sacrifican para producir este material?

¿Qué cuidados debemos tener a la hora de utilizar los papeles en la clase?

¿Qué otros materiales estratégicos se utilizan en la actualidad para la fabricación de objetos tecnológicos?

Esta pregunta dará pie a que nuestros estudiantes identifiquen los materiales más utilizados en su contexto tales como la cerámica, vidrio, cobre, plástico, aluminio y otros.

Pero para trabajar todo esto es importante que nuestros estudiantes puedan realizar diferencias entre materia y materia prima. Para ello podría partir de la siguiente pregunta

¿A partir de qué materias primas se obtienen estos productos?

Materia prima	Objeto tecnológico
	Ladrillo
Vidrio	
	Madera

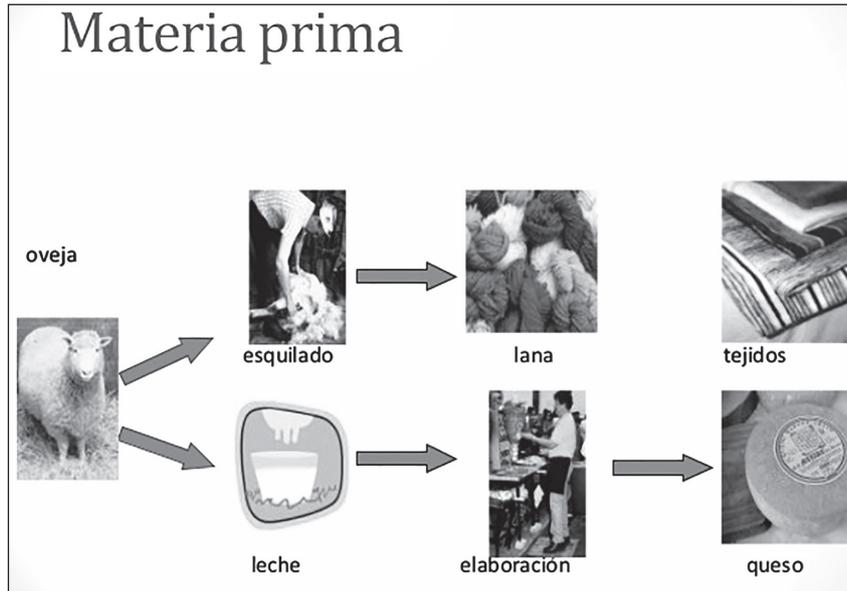
¿A qué se llama ciclo de vida de un objeto tecnológico?

.....

Es importante que la o el estudiante entienda que la materia es todo aquello que tiene volumen y masa y que éste ocupa un lugar en el espacio. Para ello puede iniciar midiendo la **masa de diferentes objetos** con una balanza digital que es más simple.

Puede relacionar masa y peso si es posible, pero adquirir conciencia de que los diferentes objetos como manzanas, panes, golosinas, todo tipo de cosas que son parte de la vida cotidiana y que los niños consumen ocupan un lugar en el espacio.

Realiza un mapa mental en el cual destaques la diferencia entre material y materia prima.



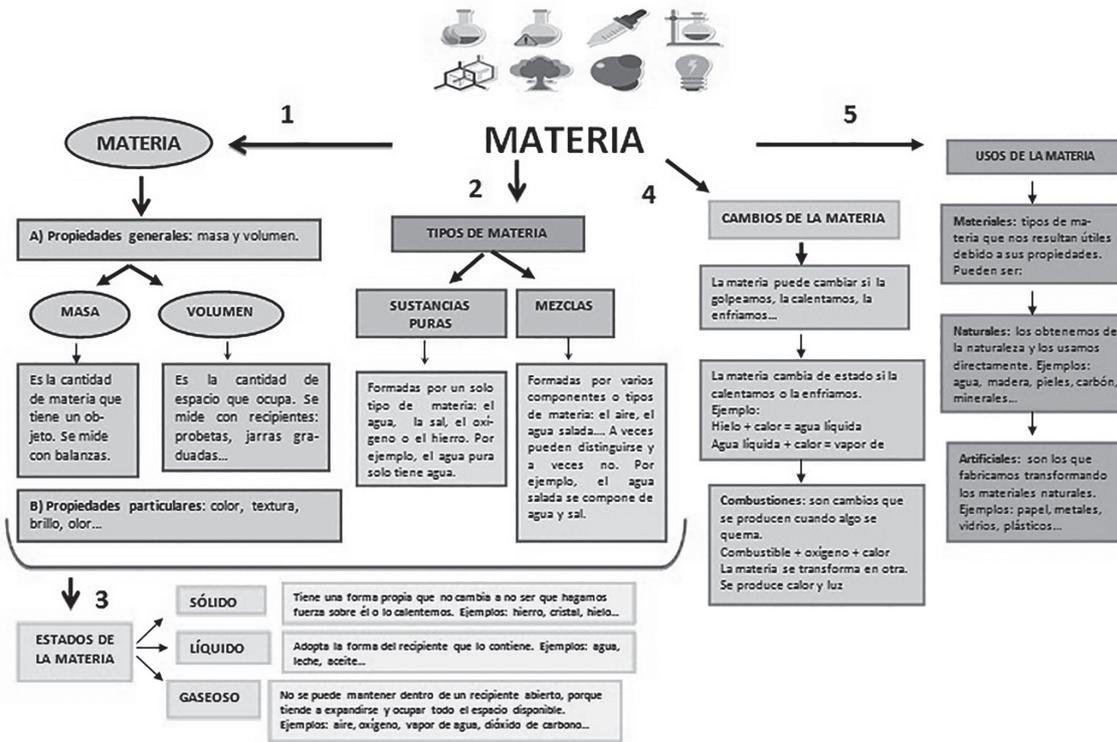
En ciertas ocasiones algunos productos tecnológicos nos generan necesidades que no se presentarían si no existieran esos productos. Señala tres ejemplos que a tu juicio demuestren ese hecho.

- 1
- 2
- 3

Pero además podrá ayudarlo a clasificarlos según su origen ya sea mineral, animal o vegetal; o según la función de su estructura en metálicos, cerámicos o material polímero.

Otro elemento fundamental al trabajar los materiales podrán ser los cambios físicos y químicos de un material.

De forma general los estudiantes podrán estructurar todos sus conocimientos en diversas formas, sean esquemas, mapas conceptuales, mapas mentales u otros.



Lee el siguiente texto y luego escribe tu opinión: “las Sociedades Actuales tienden a impulsar el consumo de bienes y servicios. Hoy la relación entre las personas se parece más a la relación entre las cosas y particularmente entre cosas que pierden rápidamente su valor. No hay tiempo para aficionarse a nada, pronto se debe avanzar hacia la posesión de otro objeto moderno. Se es más en la medida en que más se tiene”.

.....

.....

.....

.....

Completa el siguiente cuadro indicando para cada objeto tecnológico la necesidad que satisface, el área de demanda en la que se manifiesta y los materiales con los que fueron elaborados.

Objeto tecnológico	Necesidad que satisface	Área de demanda	Material con que se elabora
			
			
			

A partir de todas las actividades anteriores ahora es posible realizar un análisis de nuestra realidad.

¿Qué materias primas se extraen en Bolivia?

.....

¿Qué materiales se producen en Bolivia?

.....

“Bolivia es el primer país en exportar materia prima y el último en vender productos industriales manufacturados” ¿Qué opinión te merece este titular?

.....

Si Bolivia es el primer país en exportar hidrocarburos ¿Cuál crees que es la relación entre el 2005 y el 2016?

.....

Consideramos que el aprendizaje basado en problemas o indagación implica el desarrollo de distintas operaciones comprensivas y estimula algunas habilidades cognitivas que no son inducidas por métodos tradicionales, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones, las habilidades comunicativas y la confianza, entre otras.

1.5. ¿Cómo desarrollar del conocimiento científico y la capacidad de investigar?¹¹

La investigación constituye una herramienta metodológica valiosa para el desarrollo de las ciencias naturales. A través de ella, se favorece la construcción del conocimiento científico mediante la búsqueda de respuestas que emergen de aquello que se investiga. La enseñanza de las ciencias naturales utilizando la investigación pone al descubierto la necesidad de que los estudiantes aprendan a observar la realidad que



los rodea y de la cual son parte o especificar su atención en alguno de ellos, para luego efectuar cuestionamientos acerca de lo que se observa. Este es el principio de un proceso de investigación simple a partir del cual el estudiante podrá formularse hipótesis de porque sucede una u otra cosa.

En la investigación, más allá del método que se utilice: experimentación, observación, modelación, comparación, por citar algunos desde el ámbito científico de la investigación, lo importante es la posición que asume el estudiante en el proceso de investigación. Vale decir, que el maestro debe enseñar a los estudiantes que la búsqueda y la generación de conocimiento de toda investigación, debe ser utilizada para fines de convivencia y de preservación de las especies en la Madre Tierra. No obstante, no se puede obviar que en la realidad el hombre hace mal uso de la información que proporcionan las investigaciones, destruyendo de esta manera, los ecosistemas y las especies que conviven en ella. Estos puntos son importantes de reflexionar con los estudiantes durante la planificación de la investigación, para analizar las consecuencias que ocasiona aquello y la forma en cómo encarar nuestras investigaciones.

Aunque los pasos o etapas para el desarrollo de una investigación se ajustan en muchos casos al método de investigación que se implementa, la investigación siempre guarda una lógica que permite a quien investiga desarrollar etapas que le permiten alcanzar los

¹¹ Duque Aristizábal. Palabra Maestra “La investigación como estrategia pedagógica en el aula”. Abril de 2016.

objetivos de la investigación. A continuación, te presentamos un ejemplo que fue adaptado para los fines del presente texto.

1.6. Pasos para el desarrollo de la investigación¹²

Paso 1: La observación: Para promover la investigación de los estudiantes es determinante que el maestro o la maestra desarrolla un determinado contenido a partir de la práctica o la observación. Como se indicó, estas actividades constituyen un buen punto de partida para el desarrollo de una investigación.

Paso 1. Planteamos una pregunta. Para que los estudiantes den el primer paso en la investigación, ayúdele a formular preguntas que planteen los primeros cuestionamiento de aquello que se hizo u observo; en lo posible ¡una que pueda responderse! Las buenas preguntas empiezan con palabras de pregunta: Cómo, qué, cuándo, quién, cuál, por qué o dónde. Por ejemplo, ¿qué taza tiene mayor capacidad? ¿Cuál de estos cuatro objetos crees que flotará en el agua?

Paso 2. Investigamos el tema. Para los estudiantes, investigar el tema puede incluir una conversación entre ellos acerca de lo que preguntarán; por lo tanto, abra el debate y la discusión entre los estudiantes, promoviendo un proceso dialógico que nutra el conocimiento de los estudiantes pero que de seguro generará también nuevas interrogantes o expectativas acerca de aquello que se quiere investigar. El objetivo de esta etapa es incentivar al científico en la tarea del pensamiento.

Paso 3. Elaboramos una hipótesis. Una hipótesis no es más que una buena conjetura que intenta responder la pregunta del paso 1. Por consiguiente, pregúntele al estudiante: “¿Qué taza crees que tiene más capacidad, la azul o la roja? ¿Crees que el clavo flotará o se hundirá? ¿Crees que el bote de papel aluminio flotará o se hundirá?”. El planteamiento de la hipótesis en la investigación, es el resultado de los cuestionamientos emergentes del planteamiento de preguntas que emergieron de la observación. Por tanto, la complejidad del estudio es consecuencia de del tipo de hipótesis que se quiere constatar con la investigación.

Paso 4. Probamos la hipótesis haciendo un experimento. Este paso es el más emocionante para el estudiante debido a que a través de él pondrá en juego muchos de sus conocimientos, habilidades y cualidades. Como maestro o maestra, motive y estimule el desarrollo de la actividad. En esta etapa, nuevamente la observación juega un rol muy importante, esta vez para corroborar la hipótesis planteada. Conforme los estudiantes viven la experimentación, como maestro o maestra debemos guiar u orientar los pasos de la experimentación, reforzando aquellos aspectos que interesan fundamentalmente para corroborar o rechazar la hipótesis. Mientras sucede el experimento repase junto a los estudiantes los pasos que se siguen en la experimentación a fin de reforzar el logro de aprendizajes y desarrollo de capacidades, potencialidades y cualidades desde la propia práctica.

¹² Basado en: National Education Association. © Copyright 2017 WETA Public Broadcasting.

Paso 5. Analizamos los datos y sacamos una conclusión. Esta etapa es determinante puesto que trae consigo el análisis de los resultados y las conclusiones. Es en esta etapa en la cual se determina la validez de la hipótesis. Por ello es importante que el maestro o la maestra nuevamente guíe el análisis y la profundidad del mismo. Por ejemplo, podría plantear preguntas como ¿Qué sucedió durante el experimento?, o como en el caso del ejemplo del primer paso ¿El papel de aluminio flotó o se hundió?» «¿Qué taza tenía mayor capacidad?» En esta etapa, oriente al hallazgo de conclusiones y contraste los resultados con la hipótesis planteada en el paso 4. De esta manera, la investigación tiene sentido para el estudiante y el conocimiento que emerge de ella es conocimiento científico, puesto que, aunque en un nivel elemental, este emerge de la experiencia y de la comprobación de hechos surgidos producto de la experimentación.



Paso 6. Compartimos los resultados

Finalmente, motive a los estudiantes a conversar entre ellos acerca de la experiencia científica desarrollada en cada grupo. Haga que comenten los pasos usados para realizar el experimento y lo que se aprendió durante el proceso y al finalizar el mismo. Los experimentos de ciencias suelen ser rápidos y divertidos al igual que motivadores para realizarlos en la escuela. Si comparten el proceso científico entre los estudiantes, estos comenzarán a pensar y a planear como hacen los científicos. Es de esta manera como se produce el conocimiento científico y se inculca en los estudiantes la investigación.

Contenidos del Área de Ciencias Naturales

Cuadro N° 1: Contenidos del área de ciencias naturales 1er. año de escolaridad

PRIMER AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	Espacio geográfico donde habita la familia y sus características de los paisajes
		El cuerpo humano y su relación con la naturaleza
		Salud, alimentación y nutrición en el crecimiento de los estudiantes
	Segundo bimestre	Recursos de la naturaleza según contexto: agua, aire, sol y suelo
		Plantas del contexto como ornamento, medicina y alimento para los seres vivos (raíz, tallo, hojas, flores, fruto y semilla) y su industrialización.
		Plantas del contexto que favorece en la digestión
		Animales como factor de equilibrio de la naturaleza
	Tercer bimestre	Recursos de la naturaleza en la comunidad y sus prácticas culturales de reciprocidad cuidado y respeto en la producción
		Ciclo de vida de animales y plantas y sus potencialidades productivas del contexto
		Actividades productivas y su relación cíclica y lineal de acuerdo al tiempo y al espacio
	Cuarto bimestre	Los alimentos en el entorno productivo y su valor nutritivo en la vida
		Elementos que contaminan la naturaleza, protección y respeto a la vida
		Gestión de riesgos: acciones preventivas ante desastres
El agua, su importancia y conservación para la vida		

Cuadro N° 2: Contenidos del área de ciencias naturales 2do. año de escolaridad

SEGUNDO AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	Paisajes y características geográficas de la comunidad y el municipio
		Cuidado de la salud integral del cuerpo humano y las enfermedades de la comunidad
		Relación del ser humano con la naturaleza: los sentidos y cuidado de sus órganos
	Segundo bimestre	Elementos esenciales de vida en la Madre Tierra. Sol, agua, aire y suelo.
		Ciclo vital y necesidades de los seres vivos.
		Plantas alimenticias y medicinales: hojas flores tallos, raíces, frutos y semillas propias de la comunidad
	Tercer bimestre	Bondades de la naturaleza en la comunidad y el municipio
		Fenómenos naturales y su incidencia en la comunidad y el municipio
		Máquinas simples: palancas, plano inclinado, poleas utilizadas en la comunidad y el municipio
	Cuarto bimestre	Gestión de riesgos: Educación y acciones preventivas ante desastres naturales
		La materia prima y su transformación para satisfacer sus necesidades comunitarias.
		Uso racional y equilibrado de los recursos de la naturaleza: rotación de cultivos, pastoreo (caza, pesca y otros).

Cuadro N° 3: Contenidos del área de ciencias naturales 3er. año de escolaridad

TERCER AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	La geografía de la provincia: cuencas y su interrelación e interdependencia entre el clima, flora, fauna y riqueza natural.
		Recursos de la naturaleza en la diversificación productiva del municipio y la provincia.
		Los animales de la región y las actividades productivas: comercial, minera, agrícola, pecuaria, industrial u otros según contexto.
	Segundo bimestre	Alimentación y nutrición saludable en la familia: grupos de alimentos que se producen en el lugar y otros
		El sistema digestivo (órganos y funciones) y la salud alimentaria y nutricional según contexto cultural
		Propiedades curativas y preventivas de las plantas para la salud integral según contexto cultural
		Ciclo vital de los seres vivos en la Madre Tierra según prácticas culturales.
	Tercer bimestre	Interpretación climatológica para la vida y la producción en la provincia
		Cuidado del agua y la substancia de la vida
		Valor nutritivo de la alimentación complementaria escolar
		Propiedades físicas y químicas de la materia en la Madre Tierra: estado combustión, descomposición, combinación.
	Cuarto bimestre	El bosque en el equilibrio de la biodiversidad de la Madre Tierra
		Manejo equilibrado de los recursos de la naturaleza en la provincia
Forestación y deforestación con especies nativas para restituir la biodiversidad.		

Cuadro N° 4: Contenidos del área de ciencias naturales 4to. año de escolaridad

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	Geografía del departamento y características de la Madre Tierra: hidrografía orografía en la economía de los pueblos
		Aparato respiratorio, órganos, funciones y cuidado frente a la contaminación del aire.
		Plantas medicinales que ayudan a combatir las enfermedades respiratorias.
	Segundo bimestre	Fenómenos naturales y sus efectos en los procesos productivos: solsticios, equinoccios
		Producción orgánica y el cuidado de la Madre Tierra
		Aparato circulatorio: órganos, funciones y cuidado frente a incorrectos hábitos de vida
		Plantas medicinales que ayudan a combatir las enfermedades inherentes al aparato circulatorio.
		Ciclo productivo de la diversidad territorial climática y su relación con usos y costumbre de la región.
	Tercer bimestre	Tierras en procesos de erosión y extinción de la flora y fauna
		Agricultura orgánica organizada aplicando: humus, compost, lombricultura y control biológico de las plagas y enfermedades según contexto.
		Plantas alimenticias y sus utilidades en la salud integral comunitaria y seguridad alimentaria.
		La luz: reflexión, refracción, arcoíris, luz artificial y natural
	Cuarto bimestre	Cuencas de agua como recursos de vida frente a su contaminación y efectos ambientales
		Cambios y transformación de la materia: experimentos de mezcla y combinación con alimentos y productos de uso cotidiano
		Estructura y cambios físicos y químicos de la materia: fusión, evaporación, solidificación y condensación, combustión y oxidación
		Gestión integral de los residuos en el cuidado y protección de la Madre Tierra y sus sistemas - comunidades de vida.

Cuadro N° 5: Contenidos del área de ciencias naturales 5to. año de escolaridad

QUINTO AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	Pisos ecológicos, cuencas hidrográficas, orografía, ecosistemas y biodiversidad
		Aparato digestivo excretor: órganos funciones y cuidados
		Medicina natural: aparato excretor
		Estado Plurinacional de Bolivia división política
		Sistemas vivos en el equilibrio de la naturaleza: cadena trófica, áreas protegidas
	Segundo bimestre	Bosque y la biodiversidad en relación a las cuencas
		Problemas sociambientales y consecuencias en la salud de la comunidad
		Sistema óseo y muscular: funciones y prevención de enfermedades y tratamiento de alteraciones con medicina natural
		Medicina natural para el tratamiento de enfermedades en el sistema óseo
		Nutrición para la salud integral según contextos culturales: proteínas carbohidratos grasas, vitaminas y minerales
	Tercer bimestre	Fases de la luna y su incidencia en los sistemas productivos y reproductivos
		Cambios climáticos, causas y efectos en la producción y la vida social
		Bondades naturales de los pisos ecológicos: praderas bosques, sabanas, pantanales, lagunas, vertientes, nevados y salares
		La erosión del suelo por la acción natural y artificial y los efectos en la biodiversidad
	Cuarto bimestre	Problema socio ambiental: contaminación del suelo, aire y agua
		Los micro organismo: efectos positivos y negativos en la salud de la vida humana
		Mezcla y combinación de sustancias simples y compuestas de la materia
		Prevención del consumo de sustancias controladas. Drogas, fármacos, alcohol, tabaco y otros
		Energías alternativas en convivencia con, los sistemas de vida: hidráulica, eólica, biogás y solar

Cuadro N° 6: Contenidos del área de ciencias naturales 6to. año de escolaridad

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD	Primer bimestre	Organización política del Abya Yala
		Pisos ecológicos, cuencas hidrográficas, orografía, ecosistemas y biodiversidad del Abya Yala
		Sistema solar en armonía con la organización del cosmos
		Sistema nervioso central, su funcionamiento y relación con el entorno
	Segundo bimestre	Bondades naturales de la Madre Tierra: reservas y procesos de transformación: Petróleo, gas y otros
		Alteraciones genéticas en la producción de plantas y animales: Alimentos transgénicos y consecuencias
		Cultura alimentaria en convivencia con la Madre Tierra y la medicina natural
		Características geográficas y productivas de las regiones del Abya Yala
		Sexualidad sana en convivencia familiar y comunitaria
	Tercer bimestre	Cambios físicos fisiológicos de la pubertad y la adolescencia. Glandulas y Hormonas en el organismo humano
		Biodiversidad: recuperación y cuidado de especies en extinción
		Propiedades nutritivas de los alimentos naturales del contexto: energéticos, reguladores y formadores
		Microcosmos: célula como unidad de vida, estructura y sus funciones biológicas. Virus y bacterias
		Tejido Animal y Vegetal, diferencias y semejanzas
		Cosmos: Lectura interpretación e influencias en la vida de acuerdo a las visiones culturales
	Cuarto bimestre	Trastornos y desequilibrios alimenticios: desnutrición, obesidad, bulimia, anorexia
Sexualidad en el desarrollo integral de la salud en convivencia familiar y comunitaria		
Manejo y transformación armónica y equilibrada de los recursos de la Madre Tierra: Hidrocarburiíferos, evaporíticos, mineras, ganaderas, agrícolas, forestales y otros		
Líneas imaginarias del planeta tierra: posiciones astronómicas , meridiano, paralelas, latitudes, longitudes		
Medios de exploración del espacio: Satélites artificiales, sondas, radios, telescopios y viajes espaciales		

Las papas, la nutrición y la alimentación¹³

Las papas pueden ser un importante alimento básico, pero una dieta equilibrada debe contener asimismo hortalizas y alimentos de cereales integrales

La papa es un alimento versátil y tiene un gran contenido de carbohidratos, es popular en todo el mundo y se prepara y sirve en una gran variedad de formas. Recién cosechada, contiene un 80 por ciento de agua y un 20 por ciento de materia seca. Entre el 60 por ciento y el 80 por ciento de esta materia seca es almidón. Respecto a su peso en seco, el contenido de proteína de la papa es análogo al de los cereales, y es muy alto en comparación con otras raíces y tubérculos.

Además, la papa tiene poca grasa. Las papas tienen abundantes micronutrientes, sobre todo vitamina C: una papa media, de 150 gramos, consumida con su piel, aporta casi la mitad de las necesidades diarias del adulto (100 mg). La papa contiene una cantidad moderada de hierro, pero el gran contenido de vitamina C fomenta la absorción de este mineral. Además, este tubérculo tiene vitaminas B1, B3 y B6, y otros minerales como potasio, fósforo y magnesio, así como folato, ácido pantoténico y riboflavina. También contiene antioxidantes alimentarios, los cuales pueden contribuir a prevenir enfermedades relacionadas con el envejecimiento, y tiene fibra, cuyo consumo es bueno para la salud.

Efectos de los métodos de preparación de las papas

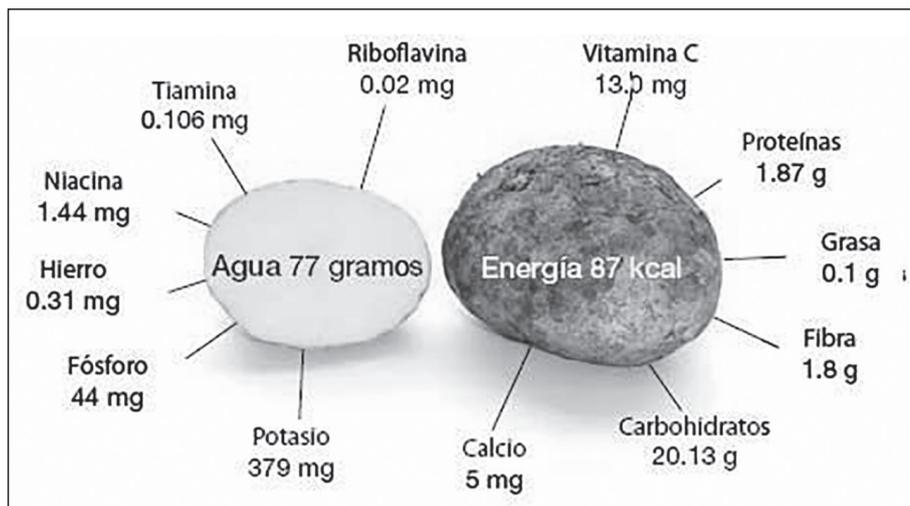
El valor nutritivo de un alimento que contenga papas depende de los otros alimentos que las acompañan y del método de preparación. Por sí misma, la papa no engorda (y la saciedad que produce su consumo puede en realidad ayudar a las personas a mantener la línea). Sin embargo, la preparación y consumo de las papas con ingredientes de gran contenido de grasa aumenta el valor calórico del platillo.

Como las personas no pueden digerir el almidón que contienen las papas crudas, se consumen hervidas (con o sin piel), al horno o fritas. Cada método de preparación repercute en la composición de la papa en distintas formas, pero todos reducen el contenido de fibra y proteínas, que se escurren al agua o el aceite, además de que el calor destruye estos nutrientes o se producen cambios químicos, como la oxidación.

¹³ Las papas, la nutrición y la alimentación en: FAO (2008). Año Internacional de la papa. Recuperado a 17:38/9/3/2019 de: <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/hojas.html>

Al hervir las papas, que es el método más común de preparación en todo el mundo, se pierde una gran cantidad de vitamina C, sobre todo en las papas peladas. Las papas a la francesa y las hojuelas de papa, freírlas en aceite caliente (de 140°C a 180°C) produce una gran absorción de grasa y reduce mucho el contenido de minerales y ácido ascórbico. En general, la preparación al horno causa una pérdida un poco mayor de vitamina C que la cocción en agua, debido a que la temperatura del horno es más elevada, pero en cambio se pierden menos vitaminas y minerales.

Nutrientes de la papa



(Por 100 g de papa hervida y pelada antes del consumo)

Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Base de datos nacional de nutrientes

La papa en la “transición de la alimentación” en el mundo en desarrollo

En muchos países en desarrollo, especialmente en las zonas urbanas, el aumento de los ingresos está impulsando una “transición en la alimentación” hacia alimentos con mayor contenido de energía y productos preparados. En el ámbito de esta transición, está aumentando la demanda de la papa. En Sudáfrica, el consumo de papa ha crecido en las zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales el maíz sigue siendo el alimento básico. En China, los ingresos más altos y la urbanización han incrementado la demanda de productos industriales de papa. Sin embargo, donde hay otros cultivos básicos para satisfacer las necesidades de energía, la papa no los debería sustituir sin complementar la alimentación, con su contenido de vitaminas y minerales y su gran calidad de proteínas. Las papas pueden ser un importante alimento básico, pero una dieta equilibrada debe contener asimismo hortalizas y alimentos de cereales integrales.

La demanda de papas fritas crece a causa de la tendencia a un mayor consumo de alimentos preparados. El consumo excesivo de estos productos de gran contenido de energía, así como la falta de ejercicio, pueden ser causa de sobrepeso. Por este motivo, los alimentos fritos se deben limitar para evitar el exceso de peso y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación, como las cardiopatías y la diabetes. La diabetes tipo 2 es producto de diversos factores y se necesita seguir investigando para determinar si hay conexión entre este tipo de diabetes y el consumo de papa.







la revolución educativa AVANZA